

## Method for the protection of a programme stored on a recording medium.

**Patent number:** EP0339115

**Publication date:** 1989-11-02

**Inventor:** WITTEK GUNTER DIPL-ING FH; WANNER URSULA;  
DOROMBOZI HANS DIPL-ING FH; LICHTENBERG  
KARL-HEINZ

**Applicant:** SIEMENS AG (DE)

**Classification:**

- **international:** G06F12/14

- **european:** G06F1/00N7R, G06F21/00N7P5H, G06F21/00N7P5M,  
G06F21/00N9A1

**Application number:** EP19880106857 19880428

**Priority number(s):** EP19880106857 19880428

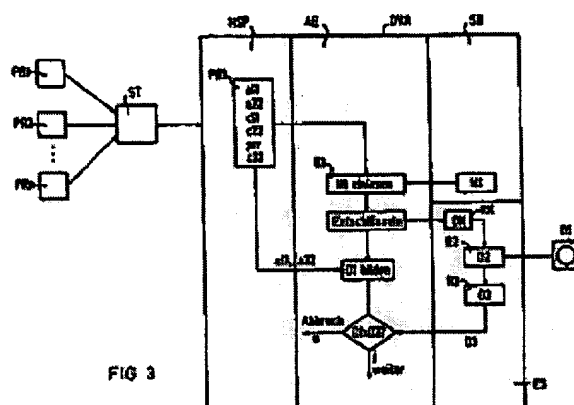
**Cited documents:**

US4593353  
EP0191162

## Abstract of EP0339115

The invention relates to a method for protecting a program (PR1), stored on a storage medium, for a data processing system (DVA) having a protected memory area (SB) and a decoding unit (ES).

To make it easier to protect the program (PR1) against unauthorised use, a first data record (D1) formed from feature data (M1) of a data processing system (DVA) and attribute data (A1, A2) allocated to a program (PS1) is coded to form a second data record (D2); the protected program (PR1) can only be released and run by means of the encoded second data record (D2). The invention can be mainly used in the operation of data processing systems with extensive programs.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**This Page Blank (uspto)**

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88106857.1

51 Int. Cl. 4: **G06F 12/14**

22 Anmeldetag: 28.04.88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.11.89 Patentblatt 89/44

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

72 Erfinder: **Dörömbözl, Hans, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Jakob-Dörr-Strasse 49**  
**D-7500 Karlsruhe 21(DE)**  
Erfinder: **Lichtenberg, Karl-Helz**  
**Ferdinand-Koch-Strasse 11**  
**D-6740 Landau(DE)**  
Erfinder: **Wanner, Ursula**  
**Ernst-Würtenberger-Strasse 6**  
**D-7500 Karlsruhe 21(DE)**  
Erfinder: **Wittek, Günter, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Am Steinweg 39**  
**D-7507 Pfinztal 2(DE)**

54 Verfahren zur Sicherung eines auf einem Speichermedium gespeicherten Programms.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherung eines auf einem Speichermedium gespeicherten Programms (PR1) für eine Datenverarbeitungsanlage (DVA) mit einem geschützten Speicherbereich (SB) und einer Entschlüsselungseinheit (ES).

Zur Erleichterung der Sicherung des Programms (PR1) vor unerlaubter Benutzung wird ein aus Merkmalsdaten (M1) einer Datenverarbeitungsanlage (DVA) und einem Programm (PS1) zugeordneten Attributdaten (A1, A2) gebildeter erster Datensatz (D1) zu einem zweiten Datensatz (D2) verschlüsselt; erst mit dem verschlüsselten zweiten Datensatz (D2) kann das geschützte Programm (PR1) freigegeben und zum Ablauf gebracht werden.

Die Erfindung ist vor allem anwendbar beim Betrieb von Datenverarbeitungsanlagen mit umfangreichen Programmen.

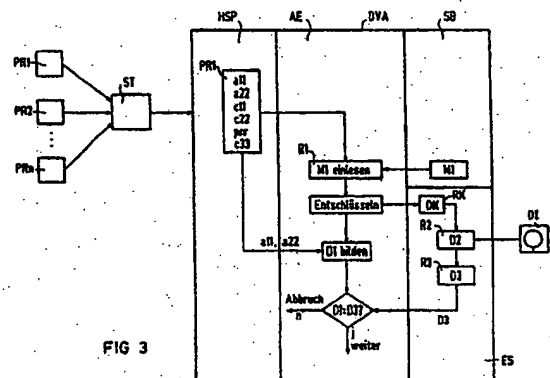


FIG 3

EP 0 339 115 A1

# Verfahren zur Sicherung eines auf einem Speichermedium gespeicherten Programms

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherung eines auf einem Speichermedium gespeicherten Programms gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der vermehrte Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen in der Automatisierung stellt bezüglich der Sicherung (Schutz) des in der Datenverarbeitungsanlage eingesetzten Programms vor unerlaubter Benutzung hohe Anforderungen. Automatisierungsaufgaben können mit Datenverarbeitungsanlagen mit entsprechenden Programmen in gleicher Weise, wie es auch mit elektronischen Schaltungen möglich ist, gelöst werden, d. h., Aufgaben aus der Automatisierungstechnik werden in die Programme von Datenverarbeitungsanlagen "verlagert". Diese Programme gilt es, gegen unberechtigte Benutzung zu schützen. Dabei muß berücksichtigt werden, daß ein Anwender dieser Programme diese einfach archivieren und kopieren kann sowie eine gewohnte einfache Handlung solcher Programme möglich ist.

Aus der europäischen Patentanmeldung 85 115 147.2 ist ein Software-Sicherungsverfahren bekannt, bei dem ein auf einem Speichermedium gespeichertes verschlüsseltes Programm auf einer Datenverarbeitungsanlage nur dann zum Ablauf kommt, falls dieses in Abhängigkeit eines geheimen Paßwortes zunächst entschlüsselt wurde. Dabei müssen unterschiedliche verschlüsselte Programme für ein Programm erstellt werden, falls mehrere Anwender auf ihren Datenverarbeitungsanlagen dieses nutzen wollen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der eingangs genannten Art die Sicherung eines auf einem Speichermedium gespeicherten Programms zu erleichtern. Eine Verschlüsselung des zu schützenden Programms soll dabei vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß ein Stapel von Programmen dem Anwender bereitgestellt wird. Ein Stapel enthält alle Programme, die auf einer Datenverarbeitungsanlage ablauffähig sind, wobei zu Archivierungszwecken eine beliebige Anzahl von Kopien des Stapels erstellt werden kann. Der Anwender kann allerdings nur die Programme auf seiner Datenverarbeitungsanlage benutzen, die für diese freigegeben sind. Merkmalsdaten einer Datenverarbeitungsanlage und Attributdaten eines Programms geben vor, welches Programm für eine Datenverarbeitungsanlage freigegeben ist. Merkmalsdaten einer Datenverarbeitungsanlage können z. B. die Nummer dieser Datenver-

arbeitungsanlage sein, die z. B. in einem Festwertspeicher der Datenverarbeitungsanlage hinterlegt wird, oder die Konfiguration der Datenverarbeitungsanlage, z. B. Hauptspeicherausbau, Anzahl der Schnittstellen der Datenverarbeitungsanlage oder Anzahl der Datenverarbeitungsanlagen in einem Rechnernetz. Als einem Programm zugeordnete Attributdaten werden z. B. dessen Produktname und die dazugehörige Versionsnummer bezeichnet. Z. B. der Produktname "FORTRAN-Compiler" und die Versionsnummer "V4.0" können als Attributdaten stehen. Die zeitliche Begrenzung der Ablauffähigkeit eines Programms auf einer Datenverarbeitungsanlage kann ebenfalls zur Bildung von Attributdaten herangezogen werden.

Als besonders vorteilhaft zeigt sich, daß in einer Verschlüsselungseinrichtung zum Verschlüsseln der Merkmalsdaten einer Datenverarbeitungsanlage und der Attributdaten eines Programms zu einem Datensatz, der als Freigabeinformation dient, der bekannte RSA-Algorithmus nach RIVEST, SHAMIR und ADLEMAN genutzt wird. Wie bekannt, werden bei dieser RSA-Verschlüsselung zwei Schlüssel zum Ver- und Entschlüsseln einer Information benötigt. Dieser Algorithmus zeichnet sich dadurch aus, daß die Kenntnis eines der beiden Schlüssel nicht ausreicht, den anderen Schlüssel zu ermitteln.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht ist, werden die Erfindung, deren Ausgestaltungen sowie Vorteile näher beschrieben.

Es zeigen schematisch

Figur 1 Verfahrensschritte zur Erzeugung eines zu schützenden Programms,

Figur 2 Verfahrensschritte zur Verschlüsselung einer Freigabeinformation und

Figur 3 Verfahrensschritte zur Freigabe eines zu schützenden Programms.

Um ein Programm vor unberechtigter Benutzung zu schützen, ist es zunächst erforderlich, aus diesem ein geschütztes Programm zu erzeugen (Figur 1). Einem in einem Quellcode vorliegenden Programm PS1 mit Codes C1, C2 und C3 wird ein Prüfprozeduraufruf PR eingefügt. Ein dadurch erzeugtes Programm PS2 wird mit einem Übersetzer US in ein Programm OF mit Objektcodes c1, c2, pr und c3 übersetzt. Eine Attributdatei AD wird mit den Attributdaten A1 und A2 erzeugt, die in einer Datenbank DB hinterlegt sind. Ein Linker LI erstellt aus dem Programm OF und der Attributdatei AD ein geschütztes Programm PR1 mit Objektcodes a11, a22, c11, c22, prr und c33, wobei a11 und a22 die umgesetzten Codes der Attributdaten A1 und

A2 darstellen. Der im Objektcode vorliegende Prüfprozeduraufruf prr ruft während des Programmablaufs des Programms PR1 auf einer Datenverarbeitungsanlage DVA in dieser eine Prüfprozedur auf, die nach durchgeführter Prüfung entscheidet, ob das Programm PR1 auf dieser Datenverarbeitungsanlage DVA zum Ablauf kommt. Selbstverständlich kann ein Programm mehrere Prüfprozeduraufrufe enthalten.

Die Attributdaten A1, A2 des Programms PS1 sind ebenso wie Merkmalsdaten M1 der Datenverarbeitungsanlage DVA eines Anwenders AW1 in der Datenbank DB gespeichert (Figur 2). Die Merkmalsdaten M1 und die programmspezifischen Attributdaten A1, A2 werden einer Verschlüsselungseinheit VE zugeführt, die aus diesen Daten einen Datensatz D1 bildet. Die Verschlüsselungseinheit VE prüft zunächst, ob Schlüssel EK, DK in einem Datensatz AS der anwenderspezifischen Daten AW1, M1, \* der Datenbank DB enthalten sind. Der Schlüssel EK wird benötigt, um den Datensatz D1 zu einem Datensatz D2 zu verschlüsseln, der Schlüssel DK, um den verschlüsselten Datensatz D2 zu entschlüsseln. Das Zeichen "" bedeutet, daß dieser Platz für die Schlüssel EK, DK reserviert ist. Falls die Schlüssel EK, DK vorhanden sind, so werden diese zunächst aus der Datenbank DB ausgelesen, und der Datensatz D1 wird mit dem Schlüssel EK verschlüsselt sowie der Schlüssel DK der Datenverarbeitungsanlage DVA übertragen. Falls keine Schlüssel EK, DK vorhanden sind, so ermittelt die Verschlüsselungseinheit VE vorerst drei Primzahlen Z1, Z2 und Z3, die, wie bekannt, zur Erzeugung der Schlüssel EK, DK nach dem RSA-Algorithmus notwendig sind. Anschließend werden nach diesem RSA-Algorithmus die Schlüssel EK, DK bestimmt und in der Datenbank DB zu dem Datensatz AS abgespeichert. Wie bereits aufgezeigt, wird der Schlüssel EK benutzt, um den Datensatz D1 zu verschlüsseln, und der Schlüssel DK wird der Datenverarbeitungsanlage bereitgestellt. Für jedes zu schützende Programm muß ein verschlüsselter Datensatz D2 erzeugt werden. Falls mehrere Programme auf derselben Datenverarbeitungsanlage DVA mit den Merkmalsdaten M1 ablaufen sollen, so ist es der Einfachheit halber zweckmäßig, dem Anwender einen einzigen Schlüssel DK zum Entschlüsseln der Datensätze D2 bereitzustellen. Dabei ist zu beachten, daß die verschiedenen Datensätze D1 mit dem zu dem Schlüssel DK passenden Schlüssel EK verschlüsselt werden müssen; denn nur die Datensätze D2, die mit dem Schlüssel EK durch Verschlüsselung der Datensätze D1 erzeugt werden, können mit dem dazugehörigen Schlüssel DK entschlüsselt werden. Es besteht daher die Notwendigkeit, den Schlüssel EK geheimzuhalten und z. B. in einer Datenbank abzuliegen. Im Gegensatz dazu kann der

Schlüssel DK veröffentlicht werden. Bei bekanntem Schlüssel DK kann zwar der verschlüsselte Datensatz D2 entschlüsselt werden, um einen entschlüsselten Datensatz D3 (Figur 3) zu erhalten, der gleich dem Datensatz D1 ist. Nach einer Änderung des Datensatzes D3, z. B. Änderung der Merkmalsdaten M1 mit dem Ziel, das Programm PR1 (Figur 1) auf einer anderen Datenverarbeitungsanlage ablaufen zu lassen, kann dieser geänderte Datensatz wegen des fehlenden Schlüssels EK nicht derart verschlüsselt werden, daß mit dem bekannten Schlüssel DK der geänderte Datensatz nach einem Prüfprozeduraufruf prr des laufenden Programms PR1 (Figur 1) auf dieser Datenverarbeitungsanlage wieder richtig entschlüsselt wird.

Der Schlüssel DK und der verschlüsselte Datensatz D2 können auf einer Diskette, auf einem Magnetband oder einem sonstigen Speichermedium abgespeichert und dem Anwender bereitgestellt werden, der diese abgespeicherten Daten in die Datenverarbeitungsanlage DVA überträgt. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den verschlüsselten Datensatz D2 telefonisch oder per Brief dem Anwender bereitzustellen, der diesen Datensatz D2 über eine Bedieneinheit in die Datenverarbeitungsanlage DVA eingibt. Selbstverständlich ist auch eine Übertragung des verschlüsselten Datensatzes D2 und des Schlüssels DK über eine Kopplung der Verschlüsselungseinheit VE mit der Datenverarbeitungsanlage DVA (Datenfernübertragung, Teleservice) denkbar.

Um die Sicherheit des Verfahrens zu erhöhen, ist es allerdings vorteilhaft, vor Auslieferung der Datenverarbeitungsanlage DVA an den Anwender den Schlüssel DK in einem geschützten Speicherbereich SB (Figur 3), auf den der Anwender keinen Zugriff hat, zu hinterlegen. Dabei ist es zweckmäßig, die Erzeugung der Schlüssel EK, DK und die Erstellung des Datensatzes D2 in der Verschlüsselungseinheit VE in getrennten Verfahrensschritten durchzuführen. Vor Auslieferung der Datenverarbeitungsanlage DVA an den Anwender werden zunächst in der Verschlüsselungseinheit VE, wie beschrieben, die Schlüssel EK, DK erzeugt und in der Datenbank DB (Figur 2) abgespeichert. Außerdem wird der Schlüssel DK in dem geschützten Speicherbereich SB (Figur 3) der Datenverarbeitungsanlage DVA hinterlegt. Will nach der Auslieferung der Datenverarbeitungsanlage DVA an den Anwender dieser mehrere Programme nutzen, so wird schließlich, wie bereits erläutert, für jedes Programm in der Verschlüsselungseinheit VE ein Datensatz D2 mit dem in der Datenbank DB abgelegten Schlüssel EK erzeugt und dem Anwender bereitgestellt.

Wesentliche Bestandteile der Datenverarbeitungsanlage DVA zur Durchführung des Verfahrens sind eine Entschlüsselungseinheit ES, eine Aus-

werteeinheit AE sowie der geschützte Speicherbereich SB (Figur 3). Der geschützte Speicherbereich SB kann ein Festwertspeicher oder ein gegen Zugriffe des Anwenders geschützter Teil des Hauptspeichers HSP der Datenverarbeitungsanlage DVA sein. Zweckmäßig sind die Entschlüsselungseinheit ES und die Auswerteeinheit AE vor Zugriffen durch den Anwender ebenfalls geschützte Bestandteile der Datenverarbeitungsanlage DVA. Mit ST ist ein Stapel von Programmen bezeichnet, der aus Programmen PR1, PR2 ... PRn erstellt und auf einem Datenträger abgespeichert wird. Das Programm PR1 mit den Codes a11, a22, c11, c22, prr und c33 (Figur 1) wird in den Hauptspeicher HSP geladen und gestartet. Ein hier nicht dargestellter Zentralprozessor der Datenverarbeitungsanlage DVA arbeitet die Codes des Programms PR1 ab. Die Abarbeitung des Prozeduraufrufs prr veranlaßt, daß die Auswerteeinheit AE die Merkmalsdaten M1, die in dem geschützten Speicherbereich SB hinterlegt sind, in das Register R1 einliest und daß die Entschlüsselung des Datensatzes D2 in der Entschlüsselungseinheit ES angestoßen wird. Dabei ist es erforderlich, daß der Datensatz D2, der auf einer Diskette D1 abgespeichert ist, zuvor in das Register R2 der Entschlüsselungseinheit ES eingelesen wurde. Die Entschlüsselungseinheit ES ermittelt aus dem Datensatz D2 und dem im Register RK abgespeicherten Schlüssel DK den entschlüsselten Datensatz D3, der in einem Register R3 hinterlegt und der Auswerteeinheit AE zugeführt wird. Die Auswerteeinheit AE setzt die Codes a11 und a22 des Programms PR1 in die Attributdaten A1 und A2 um, erzeugt aus diesen Attributdaten und den Merkmalsdaten M1 den Datensatz D1 und vergleicht diesen mit dem entschlüsselten Datensatz D3. Falls der Datensatz D1 ungleich dem Datensatz D3 ist, unterbricht die Auswerteeinheit AE eine weitere Programmbearbeitung des Programms PR1, d. h., das Programm PR1 ist für die Datenverarbeitungsanlage DVA nicht freigegeben. Bei Gleichheit der Datensätze D1 und D3 wird das Programm PR1 weiter durch den Zentralprozessor abgearbeitet.

#### Ansprüche

1. Verfahren zur Sicherung eines auf einem Speichermedium gespeicherten Programms (PR1) für eine Datenverarbeitungsanlage (DVA) mit einem geschützten Speicherbereich (SB) und einer Entschlüsselungseinheit (ES),  
dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Datenverarbeitungsanlage (DVA) eine Auswerteeinheit (AE) aufweist,
  - die Datenverarbeitungsanlage (DVA) Merkmalsdaten (M1) in dem geschützten Speicherbereich (SB)

speichert,

- das Programm (PR1) umgesetzte Codes (a11, a22) von Attributdaten (A1, A2) enthält,
- eine Verschlüsselungseinrichtung (VE) aus den Merkmalsdaten (M1) und den einem Programm (PS1) zugeordneten Attributdaten (A1, A2) einen ersten Datensatz (D1) bildet und aus diesem mit einem ersten Schlüssel (EK) einen verschlüsselten zweiten Datensatz (D2) erzeugt, der in die Datenverarbeitungsanlage (DVA) übertragen wird,
- die Entschlüsselungseinheit (ES) durch Entschlüsselung des verschlüsselten zweiten Datensatzes (D2) mit einem zweiten Schlüssel (DK) einen entschlüsselten dritten Datensatz (D3) ermittelt und
- das Programm (PR1) auf der Datenverarbeitungsanlage (DVA) abläuft, falls eine Auswerteeinheit (AE) erkennt, daß der dritte Datensatz (D3) gleich dem ersten Datensatz (D1) ist.

#### 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- der erste Schlüssel (EK) und der zweite Schlüssel (DK) nach dem RSA-Algorithmus gebildet werden.

#### 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- der verschlüsselte zweite Datensatz (D2) durch ein Speichermedium oder durch Datenfernübertragung zur Datenverarbeitungsanlage (DVA) übertragen wird.

Neu eingereicht / New  
Nouvellement déposé

P 4422 E

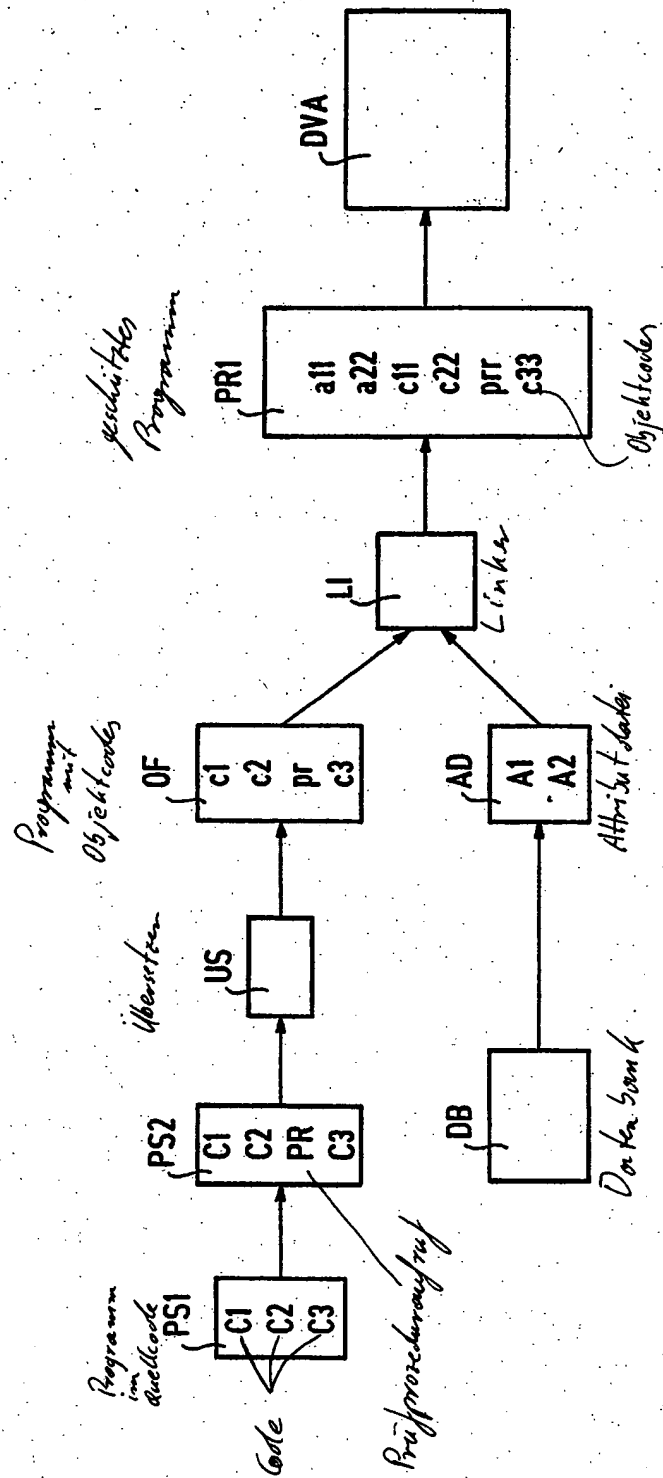


FIG 1

Nouvellement déposé

P 4422 E

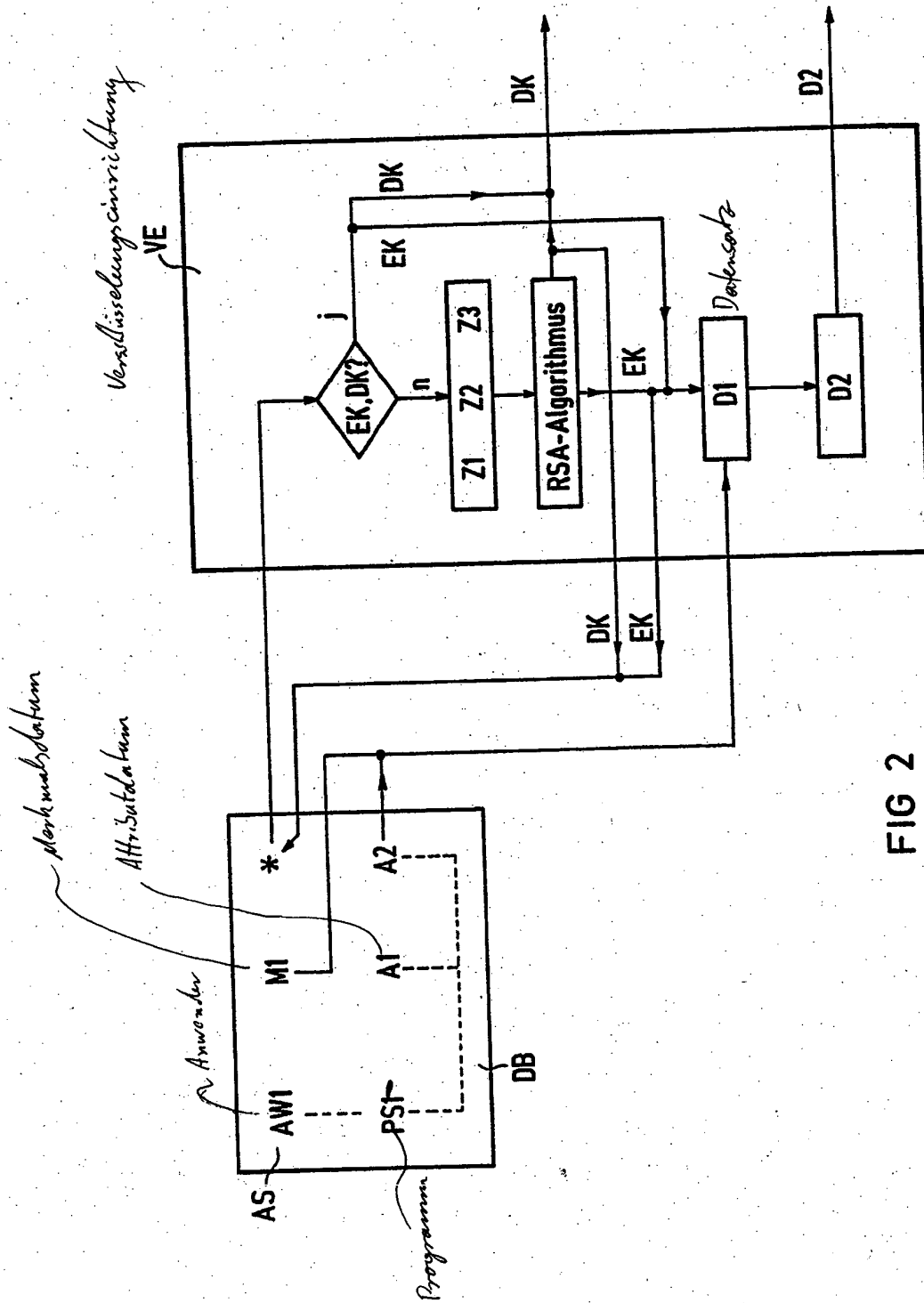


FIG 2

Nouvellement

P 4422 E

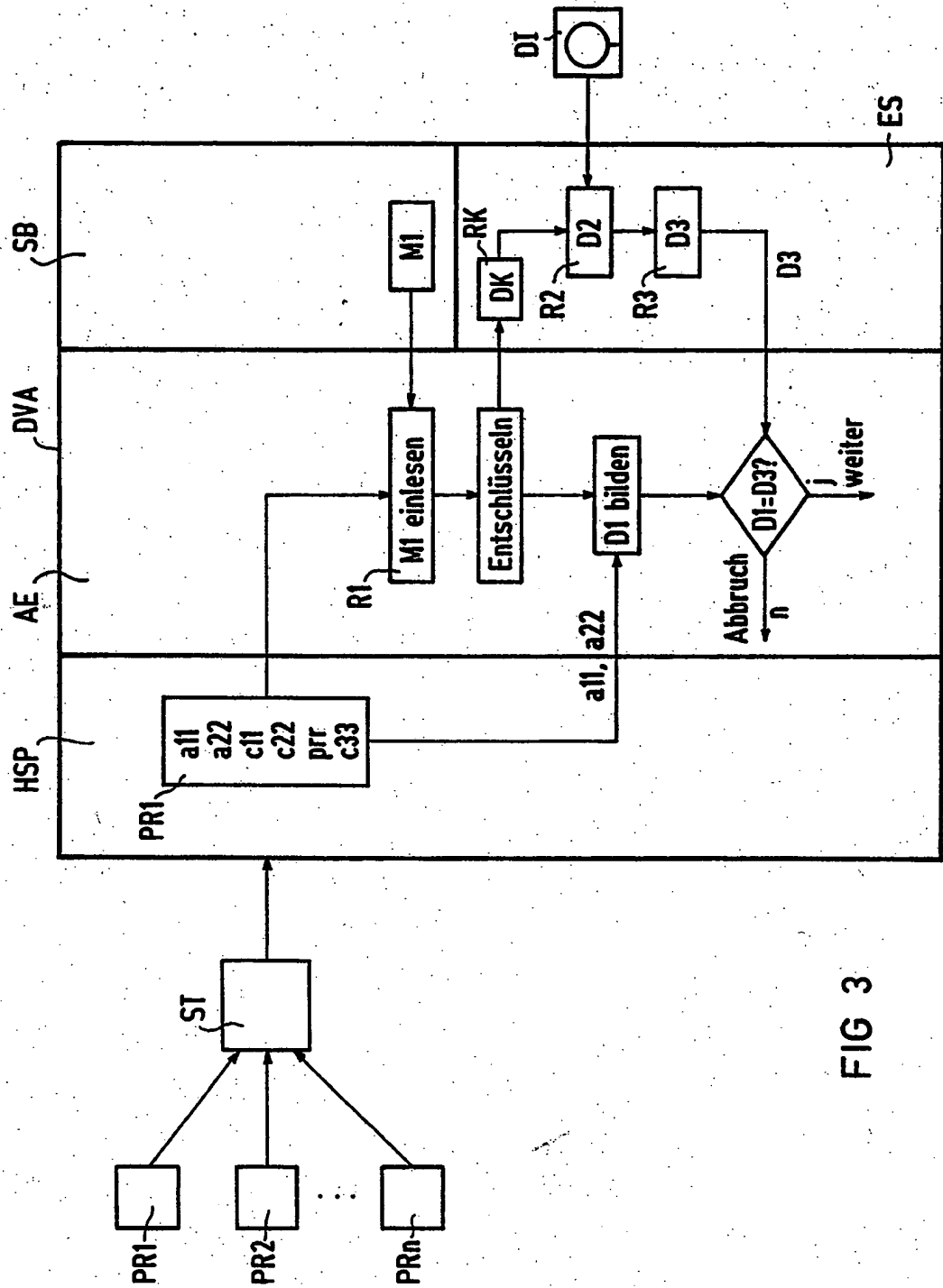


FIG 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 6857

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	US-A-4 593 353 (PICKHOLTZ) * Figuren 1,2; Spalte 2, Zeilen 26-54; Spalte 3, Zeilen 37-54; Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 5 *	1-3	G 06 F 12/14
D,Y	EP-A-0 191 162 (IBM) * Figuren 7,13,14; Spalte 8, Zeile 63 - Spalte 9, Zeile 39; Spalte 10, Zeile 41 - Spalte 12, Zeile 30 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			G 06 F 12/14
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-12-1988	Prüfer LEDROT P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM ISO 0182 (P0603)